

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมเชิงอุปมานโดยใช้ แกเลียมอาร์เซไนด์เมสเฟต
นักศึกษา	นายวรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ศ.ดร. วัลลภ สุระกำพลธร
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ศ.ดร. วันชัย รวีรุจา
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	อิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอแนวทางใหม่ในการออกแบบวงจรรวมเชิงอุปมานโดยใช้แกเลียมอาร์เซไนด์เมสเฟต (GaAs MESFET) ซึ่งอุปกรณ์เมสเฟตนี้มีคุณสมบัติที่เหนือกว่าอุปกรณ์ไบโพลาร์และมอสเฟต คือ สามารถประยุกต์ใช้งานย่านความถี่ได้สูงจนถึงย่าน GHz จึงทำให้วงจรที่ออกแบบขึ้นโดยใช้แกเลียมอาร์เซไนด์เมสเฟต และอาศัยหลักการออกแบบวงจรรวมที่มีการทำงานอยู่ในรูปกระแส มีคุณสมบัติเด่นคือ มีช่วงปฏิบัติการทางความถี่อยู่ในย่านสูงมาก ซึ่งในที่นี้ วงจรที่นำเสนอคือวงจรขยายค่าความนำ (operational transconductance amplifier, OTA) และวงจรสายพานกระแส (current conveyor) โดยวงจรแรกจะอาศัยคุณสมบัติของวงจรขยายความแตกต่าง (differential amplifier) ต่อร่วมกับวงจรสะท้อนกระแส (current mirror) และวงจรที่สองจะใช้คุณสมบัติของวงจรตามศักดาและตามกระแสต่อร่วมกับวงจรสะท้อนกระแส เนื่องจากอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการออกแบบล้วนแล้วแต่เป็นอุปกรณ์เมสเฟตทั้งสิ้น ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเอาหลักการและแนวทางดังกล่าวไปพัฒนาสร้างขึ้นเป็นวงจรรวมต่อไป เพื่อยืนยันหลักการที่ได้นำเสนอในวิทยานิพนธ์จึงได้ทำการวิเคราะห์หาคุณสมบัติของวงจรในทางทฤษฎีเปรียบเทียบกับผลการเลียนแบบการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรม PSPICE ผลที่ได้สามารถแสดงให้เห็นถึงสมรรถนะตลอดจนผลตอบสนองทางความถี่ของวงจรว่าสอดคล้องเป็นไปตามแนวทางที่นำเสนอ